

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number :

06-253341

(43)Date of publication of application : 09.09.1994

(51)Int.Cl.

H04N 13/04

G02B 26/10

G02B 27/22

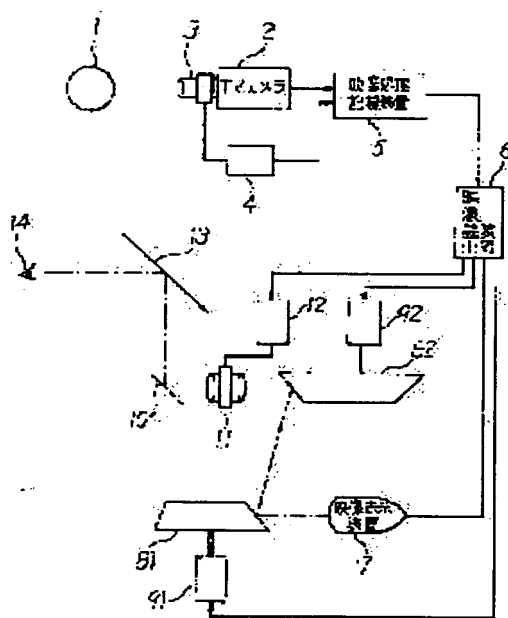
(21)Application number : 05-037009

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 25.02.1993

(72)Inventor : SUDO HAJIME

(54) STEREOSCOPIC TELEVISION DEVICE



(57)Abstract:

PURPOSE: To make it unnecessary for a user to put on a unit such as polarizing spectacles, etc., by employing a device which principally perform rotation control over a polygon mirror, etc., varying the length of the optical path reaching the eye of the observer and forming an image which has depth-directional extent.

CONSTITUTION: Rotation controllers 91 and 92 control both polygon mirrors 81 and 82 so as to set the optical path length short when an image read out of a video processing and recording device 5 has 'close' depth information or long when 'far' information, and a lens controller 12 controls a lens 11 to propagate the display image in the formed optical path. The image formed on a video display device 7 from the video processing and recording device 5 by a video reader 6 increases or decreases in the distance to the observer with the depth information. The display process of the image is completed within a time of continuation of the after image

phenomenon of the human sense of sight, so the observer effectively observes the image with the depth-directional extent, i.e., feels a stereoscopic image.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The image and said distance information on said photographic subject are reproduced from the solid video signal which has the distance information between the photography image of a photographic subject, said photographic subject, and a photography means at least. A recovery means to be stereoscopic-television equipment which carries out image formation of the reproduced image to the location corresponding to said distance information, and to recover a video signal and

distance information from said solid video signal, A graphic display means to reproduce the image of said photographic subject from the video signal to which it restores, Said graphic display means and optical path formed among the observers of a playback image, Stereoscopic-television equipment characterized by having the optical-path-length modification means who it is arranged [optical path length] in the middle of said optical path, and changes the optical path length of said optical path, and the control means which synchronizes playback of the optical path length of said optical path, and the image of said photographic subject with the distance information to which it restores.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the stereoscopic-television equipment devised so that 3-dimensional scenography could be realized, without an observer attaching the special appliance for the stereoscopic vision of polarization glasses etc.

[0002]

[Description of the Prior Art] In case remote control of the operator guidance and the robot to an activity machine which operate the three dimensions installed in the location distant from the operator is carried out, it is indispensable to transmit to an operator by making the situation of the perimeter for an activity into vision information. As a means to give vision information required in order to carry out actuation etc. to the operator who is present in the location distant from this activity machine etc., the so-called stereoscopic-television equipment with depth information is considered to be a useful means.

[0003] If it is in conventional stereoscopic-television equipment, there are many things using the approach of separating into an observer's left eye and right eye, and offering the image for left eyes and the image for right eyes which were photoed by two sets of the TV cameras which changed only the amount equivalent to parallax and installed bearing of the exposure axis with a suitable means.

[0004] Drawing 5 shows this conventional example and projects the image for left eyes and the image for right eyes which were photoed separately on a screen 505 by two sets of projectors 501 and 502. At this time, the image for left eyes is projected on a screen 505 through the red filter 503, and the image for right eyes is projected on the same screen 505 through the blue filter 504. The body image 507 is formed in the space with which the projection image of the image for left eyes ahead of a screen and the image for right eyes laps, and a red shadow 508 and the red and blue shadow 509 are reflected on a screen. Shadows, such as this, are recognized as a shadow 510 of three dimensions. An observer observes the image for left eyes, and the image for right eyes by the left eye and the right eye, respectively, covering the glasses 506 with which red and a blue filter were attached in the lens part on either side, respectively, and acquires a cubic effect. However, by this approach, in order to use red and a blue filter, to observation of a color image, it is unsuitable, and the candidate for observation is restricted to a monochrome image.

[0005] Drawing 6 shows the example which acquires a cubic effect by observing by turns the image for left eyes and the image for right eyes which are projected on a monitor by turns by the left eye and the right eye using the polarization shutter which operates synchronizing with this instead of observing an image through red and a blue filter as mentioned above. In this drawing, a photographic subject 601 is photoed with the television camera 602 for right eyes, and the television camera 603 for left eyes. Timing control of the television camera 602 for right eyes and the television camera 603 for left eyes is carried out by the image switching unit 604, and by the mixer 605 for solid television cameras, the video signal for right eyes and the video signal for left eyes

which are outputted are chosen by turns on a time-axis, and are recorded on VTR606. The video output of VTR606 is supplied to a monitor 608 and the driver unit 603 for solid glasses through the T plug 607. A monitor 608 projects the image for right eyes, and the image for left eyes by turns. The driver unit 603 for solid glasses drives by turns the polarization shutter attached in the lens part of right and left of glasses 610 synchronizing with supply of a left frame and a right frame. When the image for right eyes projects on a monitor 608, the polarization shutter for right eyes opens, and the polarization shutter for left eyes is closed. When the image for left eyes projects, the polarization shutter for left eyes opens, and the polarization shutter for right eyes is closed. Equipping with these glasses, an observer looks at monitor display. If the closing motion timing of these two polarization shutters synchronizes with the image for right-and-left eyes projected by turns on the above-mentioned monitor, since an observer observes the image for left eyes by the left eye and observes the image for right eyes by the right eye, a stereoscopic model 611 is observed and he can acquire a cubic effect.

[0006] In drawing 7, the large-sized polarization shutter 702 is attached in front of the monitor 701 with which the video signal which includes the image for right eyes and the image for left eyes by turns is supplied. The liquid crystal shutter driver 703 changes the polarization angle of the polarization large-scale polarization shutter 702 synchronizing with the left and the image for right eyes in a video signal, and projects an image to an observer. For example, the image for left eyes is modulated by horizontal polarization. The image for right eyes is modulated by vertical polarization. A polarization angle observes the image for left eyes and the image for right eyes which horizontal polarization and a right eye equip with the polarization glasses 706 of vertical polarization of a left eye, and are projected by turns by the eye of the side concerned to carry out, and an observer acquires a cubic effect.

[0007] Drawing 8 equips the front face of two projection lenses of the stereo projector 801 which projects the image for right-and-left eyes with the polarizing filters 802 and 803 with which polarization angles differ respectively, and projects the image for left eyes and the image image for right eyes from which a polarization angle differs on one screen 804. If it has the property in which this screen 804 does not disturb a polarization condition, the left and the image for right eyes by which polarization modulation was carried out in the direction which is different by the right-and-left eye will also be shown to the observer who observes this. If an observer wears the glasses 805 with which the polarizing filter of the polarization direction corresponding to this polarization for left eyes and the polarization for right eyes was attached, respectively and observes this projection image, the image for left eyes and the image for right eyes will be shown only to the eye of the side concerned to carry out, and an observer can acquire a cubic effect.

[0008] Drawing 9 shows the example for which an observer wears the stereoscopic vision mask 901 with which two small monitors 902 and 903 were built in. The image for left eyes projects to the small monitor 902, and the image for right eyes projects to the small monitor 903. Only the image for left eyes is shown to an observer's left eye using the V character mold mirror 904 arranged at an observer's view, and only the image for right eyes is shown to a right eye. Adjusting the focal distance between a naked eye and an image by the suitable approach, an observer observes the image on two monitors separately by the right-and-left eye. Then, an observer can feel 3-dimensional scenography 905 ahead.

[0009] In the conventional example mentioned above, an observer needs to carry a certain instrument for stereoscopic vision, and was hard to be referred to as that comfortable work environment is offered. For the observer who does not have wearing experience of instruments, such as glasses, especially, sense of incongruity was large and it was not the offer means of not necessarily suitable 3-dimensional scenography for the remote activity as which concentration of

attentiveness is required.

[0010] Drawing 10 is a method which solves this fault and which is a plan on the other hand, arranges the image for left eyes, and the image for right eyes in the shape of a strip of paper on the print side 1001, and observes the lenticular lens 1002 in piles on this, and a stereoscopic model 1003 is observed ahead of the print side 1001. Drawing 11 arranges the projector group 1103 corresponding to arrangement of the camera group of the single tier which photoed the same body which is not illustrated, and shows the method which projects an image on the slit screen which formed the slit 1102 in the front face of the white screen 1101 by each projector.

[0011] By these two methods, although stereoscopic vision is possible without wearing instruments, such as glasses, by the method shown in drawing 10 , large-sized-izing of a lenticular lens is difficult, a limitation is in the magnitude of an image, and since a slit 1102 is conspicuous, with the method shown in drawing 11 , there is a fault that the quality of 3-dimensional scenography deteriorates. Moreover, stereoscopic vision will become difficult, if the field where both methods can separate the object for left eyes and the image for right eyes is not restricted, or it carries out that an observer's neck inclines etc. and the effectiveness of a lenticular lens or a slit is not acquired.

[0012] Moreover, there is a method which obtains a stereoscopic model using the holography which is not illustrated. Although the above-mentioned trouble is solved by this method, there is a fault of the repeatability of the color for observation being unable to reproduce the bad photography image by the TV camera on real time.

[0013] Drawing 12 (a) shows the method which obtains a stereoscopic model using a BARIFOKARU screen. This photos a photographic subject by the configuration which arranges a lens 1202, a half mirror 1203, and the BARIFOKARU mirror 1204 between the photography means 1201, such as a TV camera, and a photographic subject. The reflector of the BARIFOKARU mirror 1204 vibrates on a fixed frequency, and changes a focal location periodically. A series of images by which position modulation was carried out optically in this reflector are acquired. This image and image positional information are sent to the television 1206 by the side of playback through the transmission system 1205. In a playback side, the image of television 1206 is projected on the screen (or mirror) 1207 which vibrates by this image positional information synchronizing with the period of the position modulation by the side of photography, and an image is reproduced. Physical depth information is reproduced along the oscillating direction of a reflecting mirror 1204 and a screen 1207. An observer can observe the image of television 1206 through the BARIFOKARU screen (or mirror) 1207 driven with a voice coil, as shown in drawing 12 (b), and he can feel a stereoscopic model.

[0014] However, although it solves the problem mentioned above that generating of the image in the straight reflecting mirror 1204 of distortion, generating of the focal gap resulting from performing vibration at high speed, generating of an oscillating sound, generating of the phenomenon which depth order is reversed and is in sight, and a reconstruction image will become in transparence if it is in this method etc., a new problem peculiar to this method arises. Moreover, although the attempt which is going to solve some of above-mentioned problems on the above-mentioned oscillating screen using a plane mirror also occurs, neither generating of an oscillating sound nor generating of a transparence-reconstruction image is still solved. Furthermore, in order that the field which an observer observes may carry out high-speed vibration, corresponding to the magnitude of an observation side, it is obliged to large-sized-ization of a peripheral device, therefore an observation side has fault, such as becoming quite small, and it is restricted to the specific application.

[0015]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Thus, in conventional stereoscopic-television equipment, if it is in the thing of a method which acquires a cubic effect using the parallax of both eyes, in order that an observer may observe 3-dimensional scenography, wearing of special instruments, such as

glasses, is needed. Moreover, if it is when wearing of instruments, such as this, is unnecessary, it was obliged to large-sized-izing of a peripheral device, and a comparatively small screen, and reality is what [transparency-/ a thing] different or the stereoscopic model reproduced is also accompanied by new problems, such as generating of a mirror oscillating sound, and a limit of a stereoscopic vision possible field. Therefore, even if it is in which existing stereoscopic-television equipment, it is not suitable for a general-purpose application, and it is in the inclination restricted to a specific application.

[0016] Therefore, when wearing of an instrument is unnecessary, even if an observer has this invention theoretically, without making it equip with an instrument special to an observer in case 3-dimensional scenography is observed, it aims at removal of the oscillating sound resulting from vibrating a screen or distortion offering the stereoscopic-television equipment in which big-screen-izing of an observation side is possible in few condition.

[0017]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose the stereoscopic-television equipment of this invention In the stereoscopic-television equipment which carries out image formation of the image which reproduced the image and the above-mentioned distance information on the above-mentioned photographic subject, and was reproduced from the solid video signal which bears the distance information between the photography image of a photographic subject, the above-mentioned photographic subject, and a photography means at least to the location corresponding to the above-mentioned distance information A recovery means to recover a video signal and distance information from the above-mentioned solid video signal, A graphic display means to reproduce the image of the above-mentioned photographic subject from the video signal to which it restores, The above-mentioned graphic display means and the optical path formed among the observers of a playback image, It is characterized by having the optical-path-length modification means who it is arranged [optical path length] in the middle of the above-mentioned optical path, and changes the optical path length of the above-mentioned optical path, and the control means which synchronizes playback of the optical path length of the above-mentioned optical path, and the image of the above-mentioned photographic subject with the distance information to which it restores.

[0018] Moreover, more specifically, a periphery uses an optical-path-length modification means to use the rotating polygon formed with two or more reflecting mirrors. The above-mentioned rotating polygons differ in the representation radius of each reflector, the inclination of a reflector, or a mirror configuration. The above-mentioned optical path is equipped with the lens group to which the image formation location of said image is changed. Moreover, it has the means which carries out image formation of the above-mentioned virtual image to the shape of the shape of a convex, and a concave surface. The not clear part of an image is removed beforehand and the image of the above-mentioned photographic subject is recorded with the distance information on a frame so that the playback image solidified by two or more frames overlaps and may not project in the depth direction of a screen.

[0019]

[Function] With the stereoscopic-television equipment concerning this invention, the information on the depth direction for observation is recorded at the same time it photos the image for observation. An image is reproduced so that the image of the depth direction may not overlap with regenerative apparatus, such as the Braun tube and a projector.

[0020] This reproduced image is projected according to the optical system containing a reflecting mirror and a lens to the field where an observer finally observes an image via a certain optical path. Die length is controlled by means by which this optical path changes the optical path length

synchronizing with the above-mentioned depth information, and the thing corresponding to the above-mentioned depth information in the above-mentioned playback image is reproduced further. the long distance image in a subject copy is formed via the long optical path length, and forms a nearby image via the short optical path length -- having -- a sake -- an observer -- consequent -- the depth direction -- breadth -- having -- an image -- namely, -- 3-dimensional scenography -- being observable .

[0021] It is not necessary to carry out high-speed vibration of the field where the observer who mentioned above finally observes an image like the conventional technique that what is necessary is to fix and just to install a total reflection mirror or a transfective mirror. That is, it is not necessary to add a peripheral device to this field at all, and the magnitude of 3-dimensional scenography can be shown without limit greatly according to the specification of optical system until it reaches this field.

[0022] That what is necessary is just to rotate the polygon mirror which consists of the field where for example, representation radii differ synchronizing with the above-mentioned depth information, since structure is comparatively easy, the above-mentioned optical-path-length modification means can realize as a subject the rotation drive which was well used from the former and has also established the controlling method. It is possible to use this and a lens system together and to raise the effectiveness of optical-path-length change, and the drive of a lens system can apply the technique of the conventional roll control also in this case.

[0023]

[Example] Hereafter, the example of this invention is explained with reference to a drawing. Drawing 1 shows the configuration of the stereoscopic-television equipment which is the 1st example of this invention, and a photographic subject 1 is photoed by the photography means 2, such as a television camera. The image pick-up lens 3 is attached in this photography means 2. The focal distance of the image pick-up lens 3 is adjusted by the focal distance adjusting device 4. The image photoed by said photography means 2 is recorded in the image processing recording device 5 which consists of a digital disposal circuit, CPU, an image memory, a signal record medium, the signal Records Department, etc. with the focal location (image location) information which is the distance or depth information on this focal distance adjustment 4. In case it records in this image processing recording device 5, in order the image of the image frame which adjoins on a time-axis overlaps and to make it not visible to an observer at a transparent image, extracting only a clear part etc. records [an image] by carrying out the part which is not clearly to the point as compared with the already recorded image frame from the relation of the image order frame which it is made not record by the image processing, or once recorded. While recording the image part whose focus suited, the depth information on an image (distance information) that it is used for defining the focal distance information on the frame concerned to the image frame which bears this image from focus equipment 4, and defining the projection location of an image later is added. Later, in order to form 3-dimensional scenography, two or more frames are recorded about one solid image formation period. In addition, when it is the environment where the body with which the photographic subject is arranged to perimeters, such as the interior of the interior of works and an electric power plant, is specified, the video signal formed by the solid image recording equipment using the computer image processing technique proposed by Japanese Patent Application No. No. 278227 [three to] and this equipment can be used.

[0024] Thus, it is read by image read-out equipment 6 through an image signal transduction medium, it gets over to a video signal, and the recorded image is given to a graphic display device 7. Moreover, image read-out equipment 6 restores to depth information, and a graphic display device 7 changes a video signal into the frame of a light figure, and it reproduces it as an image observable

by human being's eye. This playback image results in an observer's 14 naked eye via the 1st polygon mirror 81, the 2nd polygon mirror 82, a lens 11, the 1st reflecting mirror 10, and the 2nd reflecting mirror 13.

[0025] As for the polygon mirror 81, rotation is controlled by polygon mirror roll control equipment 91. As for the polygon mirror 82, rotation is controlled by polygon mirror roll control equipment 92. Although the two above-mentioned polygon mirrors are rotated synchronizing with the depth information currently recorded on said image processing recording device 5 with image information, the roll control is performed by each polygon mirror roll control equipments 91 and 92.

[0026] Actuation of these polygon mirrors can be typically explained, as shown in drawing 2. The 2nd polygon mirror 82 is 821-82n of two or more reflectors where the angles of inclination of a representation radius and a reflector differ as shown in the plan of drawing 2 (a) first. It is constituted and the optical path length who results in an observer's eye through the lens 11 and reflecting mirrors 10 and 13 in the optical-path process after this polygon mirror 82 is changed. Moreover, although the 1st polygon mirror 81 of the representation radius of each reflector which constitutes a reflecting mirror is equal as shown in drawing 2 (b), the include angle of each reflector is set up corresponding to each include angle of the reflector of the polygon mirror 82. In order to make it not change the optical axis 16 after the optical image formed in said graphic display device 7 is reflected by the 2nd polygon mirror 82 from which the representation radius of each above-mentioned reflector differs, until this results in an observer's eye, the include angles of each reflector of the polygon mirror 81 differ respectively corresponding to the include angle of the reflector of the polygon mirror 82. The roll control of the polygon mirrors 81 and 82 is carried out so that the reflector used as a pair may counter correctly on an optical path, for example, so that a rotational frequency and a rotation phase may synchronize by the control loop of the PLL type of circuit which is not illustrated. Synchronizing with a setup of the optical path length according to the depth information by both the polygon mirror, projection of the image accompanied by this depth information is carried out from a graphic display device. Usually, the polygon mirrors 81 and 82 are set as the same number of reflectors, the reflectors to which both the polygon mirror corresponds are arranged in the same sequence as a hand of cut, and they rotate them with the same rotational speed synchronizing with supply of depth information. However, various application deformation is possible so that it may mention later, and it does not restrict to this mirror configuration, the number of mirrors, a mirror array, and use by the mirror roll control mode.

[0027] When the image formed in the graphic display device 7 in drawing 2 is a close-range view, the 1st and 2nd polygon mirrors 81 and 82 are reflectors 811 centering on the centers of rotation 811 and 821 of each mirror, respectively. And 821 When the image which is set as the phase which counters and is formed in this graphic display device is a distant view, it is a reflector 812 and 822. It is set as the phase which counters. The 1st and 2nd polygon mirrors 81 and each optical path between 82 are 161. And 162 Although it becomes, as shown in drawing 2 (b), the optical axis outputted from said graphic display device 7 and both optical axis 16 outputted from the 2nd polygon mirror are the same, and opticals axis differ only between the 1st and 2nd polygon mirrors. At this time, an optical-path-length difference serves as a function of the difference l of the direction of a path of the polygon mirror 82.

[0028] moreover, the zoom value and focus of said lens 11 -- ** -- it is performed by the lens control unit 12 like based on the depth information recorded on the image processing recording device 6. That is, the optical path length between said graphic display devices 7 and observers 14 can be fluctuated by installing polygon mirrors, such as this, or both or either in the middle of an optical path (distance modulation). When using a lens and a polygon mirror together especially, it is possible to fluctuate this optical path length more efficiently.

[0029] Thus, when the image read from the image processing recording device 6 has "near" depth information, the above-mentioned roll control equipments 91 and 92 control both the polygon mirrors 81 and 82 to set up this optical path length for a long time in the case of "far" information, the lens control unit 12 controls a lens 11, and a display image spreads the formed optical path so that the above-mentioned optical path length may be set up short. Therefore, according to depth information, the distance to an observer fluctuates the image formed in a graphic display device 7 by image read-out equipment 6 from said image processing recording device 5. Since it is carried out so that the display process of this image may be completed in the time amount which the after-image phenomenon of human being's vision maintains, an observer can feel observation of the image which has breadth in the depth direction as a result, i.e., a stereoscopic model.

[0030] The example which arranged in order that from which the Miller representation radius per round differs as an example of a configuration of the 2nd polygon mirror 82 is shown in drawing 2 (a). This is an 8th page polygon and the central angle of each mirror is set up equally.

[0031] By the way, since the field angle when photoing the image which exists in the distance is small compared with the thing of a close-range view, when a distant view image is projected, it is satisfactory even if it is Miller with a short representation radius, i.e., small Miller of a screen. Moreover, although the example which all the Miller representation radii per round differ, and constituted the reflector from an example of illustration was shown, according to rotational speed or the controlling method, the time amount which sets the number of repeats of the mirror pattern per round as multiple times, and an optical-path-length setup takes can be shortened. Moreover, the optical path length may be fluctuated still more effectively as a spherical-mirror configuration, without using a plane mirror. Of course, it is not what also restricted the number of reflectors to the 8th page.

[0032] the 1st polygon mirror from which Miller's angle of inclination differs -- also setting -- ** -- like, the count of a pattern repeat per round is suitably set up so that the specification of a component may be suited.

[0033] Moreover, a rolling mechanism from which the Miller device of a direct-acting mold which Miller moves to the cross direction of an optical path according to the above-mentioned depth information, and the angle of inclination of the reflecting mirror of one sheet change may be used instead of using a polygon mirror.

[0034] Various methods can be considered to the reclaiming process of the image information by the above-mentioned image read-out equipment 6. For example, when rotation of the above-mentioned polygon mirror and the drive of the above-mentioned lens are comparatively slow, the approach of indicating the one every screen of the screens corresponding to the above-mentioned depth information by sequential is suitable. On the contrary, when rotation of polygon mirrors, such as this, and the drive of a lens are comparatively quick, the approach of completing playback of the full screen which spreads in the depth direction is suitable by reading a part of each screen of the depth direction every, and repeating this several times. An observer seems not to cause trouble to reception of impression of 3-dimensional scenography, since any approach is controlled to complete in the after-image persistence time of human being's vision like ****.

[0035] Drawing 3 shows the 2nd example of the stereoscopic-television equipment concerning this invention. This example mainly shows other examples of a configuration about a photography part, it sets to this drawing, and the reflected light from a photographic subject 1 is 151-15n of transfective mirrors. 21-2n of two or more photography means, such as a television camera which goes and is prepared respectively corresponding to each reflecting mirror A photograph is taken. 21-2n of these photography means **** -- 31-3n of lenses with which focal distances differ, respectively It is equipped and two or more images which focused in a different location in the depth

direction of the above-mentioned photographic subject 1 are photoed by coincidence. Each image is inputted into image recording device 5a as image information, and is recorded on it. At this time, each image frame is recorded in the format accompanied by the focal distance information on the above-mentioned lens, i.e., the depth information on a photographic subject.

[0036] The process of the back until it shows an observer a stereoscopic model from the read-out method of the information from the above-mentioned image recording device 51 is the same as the example shown in drawing 1.

[0037] In order that one photography means may photo only the image of a certain depth location with such a configuration, the drive and the focus equipment 4 of a lens 3 with which the photography means 2 shown in the 1st example is equipped become unnecessary. Thus, since the drives which move in comparison at high speed are reducible, the burden on system-wide control can be reduced. Furthermore, since the burden of a photography means by which two or more images must be acquired during migration of the focus of a lens 3 for a short time is also shared with two or more photography means, the refresh rate of an image sensor is available considering the television camera which is not so quick as a photography means.

[0038] The 151-15n of the above-mentioned transfective mirrors Light transmittance differs respectively and may be set up, and if it is especially in the mirror of the last stage, a total reflection mirror is available. Furthermore, the thing in which light control, such as liquid crystal and a mechanical shutter, is possible as a mirror material is used, or it uses for the lens in which this material was attached by the photography means, and a photography means to show the image of a certain depth direction is changed serially, and you may enable it to select it.

[0039] In addition, since the optical path lengths from a photographic subject 1 to [this example] each photography means differ, respectively, the change in a feeling of depth can be further aimed at using this optical path difference. 2n of for example, photography means If the focus of the lens of each photography means is set up so that a distant view may be photoed as it goes, a feeling of depth is emphasized, and when reverse, it will decrease. If a lens system is inserted in the middle of the illustrated optical path, it is possible to heighten effectiveness, such as this, more. Drawing 4 shows the 3rd example of the stereoscopic-television equipment concerning this invention. This example mainly shows other examples of a configuration about a graphic display device 7. A process until it results in the above-mentioned image recording device can adopt the method shown in the 1st example or 2nd example.

[0040] Setting to this example, the images from image read-out equipment 6a are two or more graphic display devices 71-7n. The thing corresponding to the depth information on this image is supplied inside. After reflecting these images by the 1st polygon mirror 81 which consists of reflectors of a mutually different angle of inclination by which a roll control is carried out synchronizing with depth information and reflecting by the 2nd polygon mirror which consists of reflectors of a mutually different representation radius, it results in an observer's eye through the lens 11 and Miller who stated in the example shown in drawing 1, and the process of 10 and 11. drawing 4 -- setting -- 811-81n of the 1st and 2nd polygon mirror And 821-82n 71-7n of graphic display devices from -- the phase condition of both the polygon mirror at the time of reflecting the image by which projection is carried out is shown. The inclination of the Miller group which constitutes a polygon mirror is set up so that the optical axis of each image outputted from the 2nd polygon mirror 82 may serve as abbreviation identitas, at the same time the optical path length to whom the image reflected with each reflecting mirror of a polygon mirror results in an observer's eye changes.

[0041] With such a configuration, it is one graphic display device 7x. Since what is necessary is to show only the image of a certain depth location, the burden of a graphic display device can be

reduced and the use of the graphic display means which is not so quick of the refresh rate of an image is attained. Also in this example, it is possible to insert a lens system in the middle of each optical axis, or to use the Miller equipment of a direct-acting mold or a reciprocating motion mold instead of a polygon mirror.

[0042] Drawing 13 shows the 4th example. In this example, a half mirror 100, a total reflection mirror 101, and polygon mirror 82' are used instead of two polygon mirrors 81 and 82 in drawing 1. Since the reflector of polygon mirror 82' is perpendicularly formed to an optical axis, it is easy to manufacture as compared with the polygon mirrors 81 and 82 which have the sloping reflector.

[0043] Moreover, since rotation Miller can be managed with one, there is an advantage to which the burden in design manufacture decreases sharply. Moreover, it is also possible to combine a shutter style which was mentioned above in Miller 100 or 101.

[0044] In addition, also in which example mentioned above, the number of a polygon mirror, a lens, and mirrors is not limited to what was illustrated, and can realize various combination with specifications, such as a mirror, a lens, and a shutter. By the difference in the magnitude of the image finally observed, a difference and observer of the specification of an image display device can change the number, such as an image display device, suitably. In addition, the classification of the real image and virtual image in the image shown to said observer's eye is determined by the specification of the optical system used at this time.

[0045] Moreover, although it is unrelated to the quality of 3-dimensional scenography, discernment of the image presentation side set up in the depth direction two or more sheets can be made easy by giving curvature to the image presentation side of a graphic display device. This is because variation of the binocular parallax at the time of tracing each image side by the eye can be enlarged compared with the case of a flat side.

[0046] Moreover, it is also possible to put in the reflecting mirror which vibrates in the depth direction stated in the part of the conventional example in the middle of an optical path. In this case, as compared with the conventional example, these equipments can be installed near the light source, and the peripheral device installed as distortion of projected image or an oscillating driving source can be sharply reduced compared with the former.

[0047]

[Effect of the Invention] Since image formation of the image which is changed in the optical path length who adopts the equipment which made roll controls, such as a polygon mirror, the subject in the stereoscopic-television equipment of this invention, and results in an observer's eye, and has the breadth of the depth direction is carried out as explained above, it is not necessary to make an observer equip with equipments, such as polarization glasses, in any way. The system which was excellent in precision, endurance, and dependability compared with the method which carries out high-speed vibration of direct-acting control or the reflecting mirror can be offered. A polygon mirror can be installed near the image source, since a reflector is also solid and does not deform, distortion of the image which had become a problem by the method which carries out high-speed vibration of the reflecting mirror of the conventional method, a limit of a screen size, or installation of the large-sized peripheral device for a drive can be avoided, and noise levels, such as an oscillating sound, are reduced sharply. And large-sized 3-dimensional scenography is easily realizable.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The explanatory view showing the 1st example of the stereoscopic-television equipment concerning this invention.

[Drawing 2] For drawing 2 (a), the plan and drawing 2 (b) which show the example of the polygon mirror used for the 1st example are the explanatory view showing the optical path length's fluctuation accompanying rotation of a polygon mirror.

[Drawing 3] The explanatory view showing the 2nd example which is other record approaches of 3-dimensional scenography.

[Drawing 4] The explanatory view showing the 3rd example.

[Drawing 5] The explanatory view showing the conventional example.

[Drawing 6] The explanatory view showing the conventional example.

[Drawing 7] The explanatory view showing the conventional example.

[Drawing 8] The explanatory view showing the conventional example.

[Drawing 9] The explanatory view showing the conventional example.

[Drawing 10] The explanatory view showing the conventional example.

[Drawing 11] The explanatory view showing the conventional example.

[Drawing 12] The explanatory view showing the conventional example.

[Drawing 13] The explanatory view showing the 4th example.

[Description of Notations]

1 Photographic Subject

2 21-2n Photography means

3 31-3n Lens

4 Focal Distance Adjusting Device

5 5a Image recording device

6 6a Image read-out equipment

7 71-7n Graphic display device

10 13 Reflecting mirror

11 Lens

12 Lens Control Unit

14 Observer's Eye

151 -15N Transflective Mirror or Total Reflection Mirror

161 162-16N Optical Path

81 82 Polygon mirror

811 812-81N Phase of 1st Polygon Mirror

821 822-82N Phase of 2nd Polygon Mirror

811,821 The center of rotation of a polygon mirror

91 92 Roll control equipment

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

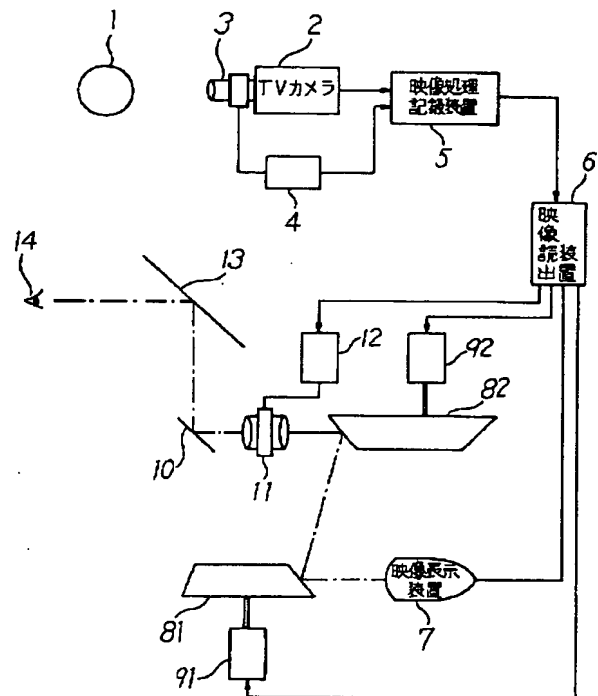
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成6年(1994)9月9日



【特許請求の範囲】

【請求項1】少なくとも被写体の撮映像と前記被写体及び撮影手段間の距離情報とを有する立体映像信号から前記被写体の映像及び前記距離情報を再生し、再生した映像を前記距離情報に対応する位置に結像する立体テレビ装置であって、
前記立体映像信号から映像信号及び距離情報を復調する復調手段と、
復調される映像信号から前記被写体の映像を再生する映像表示手段と、
前記映像表示手段と再生映像の観察者間に形成される光学的通路と、
前記光学的通路の途中に配置されかつ前記光学的通路の光路長を変化させる光路長変更手段と、
復調される距離情報に前記光学的通路の光路長及び前記被写体の映像の再生を同期させる制御手段と、
を備えることを特徴とする立体テレビ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、観察者が偏光眼鏡等の立体視のための特別な装具を付けることなく立体映像を感得できるように工夫された立体テレビ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】オペレータから離れた場所に設置された三次元の動作を行う作業機械への操作指示やロボットを遠隔操縦する際には作業対象やその周囲の状況を視覚情報としてオペレータに伝達することが不可欠である。この作業機械等から離れた場所にいるオペレータに操作等をするために必要な視覚情報を与える手段として、奥行情報を持ついわゆる立体テレビ装置が有用な手段であると考えられている。

【0003】従来の立体テレビ装置にあっては、撮影方向を視差に相当する量だけ変えて設置した2台のTVカメラで撮影した左眼用映像及び右眼用映像を、適当な手段によって観察者の左眼および右眼に分離して提供する方法を用いたものが多い。

【0004】図5は、かかる従来例を示しており、別々に撮影された左眼用映像及び右眼用映像を2台のプロジェクタ501及び502によりスクリーン505に投影する。このとき、左眼用映像は赤色フィルタ503を通してスクリーン505に投影され、右眼用映像は青色のフィルタ504を通して同じスクリーン505に投影される。スクリーン前方の左眼用映像と右眼用映像との投影像が重なる空間に物体像507が形成され、スクリーン上に赤色の影508及び青色の影509が映る。これ等の影は三次元の影510として認識される。観察者は、左右のレンズ部分に夫々赤色及び青色のフィルタが取付けられた眼鏡506をかけて、左眼用映像及び右眼用映像を夫々左眼及び右眼で観察して立体感を得る。しかし、この方法では赤色及び青色フィルタを用いた

め、カラー映像の観察には不適當であり、観察対象はモノクローム映像に限られる。

【0005】図6は、上述のように赤色及び青色フィルタを通して映像を観察する代わりに、モニタに交互に映し出される左眼用映像及び右眼用映像を、これに同期して動作する偏光シャッタを用いて左眼及び右眼で交互に観察することにより、立体感を得る例を示している。同図において、被写体601は、右眼用テレビカメラ602及び左眼用テレビカメラ603によって撮影される。右眼用テレビカメラ602及び左眼用テレビカメラ603は映像切換装置604によってタイミング制御され、出力される右眼用映像信号及び左眼用映像信号は立体テレビカメラ用ミキサ605によって時間軸上において交互に選択されてVTR606に記録される。VTR606の映像出力は、T接栓607を介してモニタ608及び立体眼鏡用ドライバユニット603に供給される。モニタ608は、右眼用映像及び左眼用映像を交互に映し出す。立体眼鏡用ドライバユニット603は、左フレーム及び右フレームの供給に同期して眼鏡610の左右のレンズ部分に取り付けられた偏光シャッタを交互に駆動する。モニタ608に右眼用映像が映し出されるときに右眼用偏光シャッタが開き、左眼用偏光シャッタは閉じる。左眼用映像が映し出されるときに左眼用偏光シャッタが開き、右眼用偏光シャッタは閉じる。この眼鏡を装着して観察者はモニタ画面を見る。この2つの偏光シャッタの開閉タイミングが上記モニタ上に交互に映写される左右眼用映像と同期していると、観察者は左眼用映像を左眼で観察し、右眼用映像を右眼で観察するので、立体像611が観察され、立体感を獲得できる。

【0006】図7では、右眼用映像及び左眼用映像を交互に含む映像信号が供給されるモニタ701の前に大形の偏光シャッタ702を取付けている。液晶シャッタドライバ703は、映像信号中の左及び右眼用映像に同期して偏光大形偏光シャッタ702の偏光角を切替えて観察者に映像を映写する。例えば、左眼用映像は横偏光に変調される。右眼用映像は縦偏光に変調される。観察者は偏光角が左眼が横偏光、右眼が縦偏光の偏光眼鏡706を装着して、交互に映写される左眼用映像及び右眼用映像を当該側の眼で観察し、立体感を得る。

【0007】図8は、左右眼用映像を投射するステレオプロジェクタ801の2つの投影レンズの前面に各々偏光角の異なる偏光フィルタ802及び803を装着し、1つのスクリーン804上に偏光角の異なる左眼用映像及び右眼用映像映像を投射する。このスクリーン804が偏光状態を乱さない性質を有していれば、これを観察する観察者にも左右眼で異なる方向に偏光変調された左及び右眼用映像が呈示される。観察者がこの左眼用偏光及び右眼用偏光に夫々対応した偏光方向の偏光フィルタが取付けられた眼鏡805を着用して、この投影映像を観察すれば、左眼用映像及び右眼用映像が当該側の

眼にのみ呈示されることになり、観察者は立体感を獲得できる。

【0008】図9は、2つの小型モニタ902及び903が内蔵された立体視マスク901を観察者が着用する例を示している。小型モニタ902には左眼用映像が映写され、小型モニタ903には右眼用映像が映写される。観察者の眼前に配置されるV字型ミラー904を用いて観察者の左眼には左眼用映像のみが呈示され、右眼には右眼用映像のみが呈示される。適当な方法で肉眼及び映像間の焦点距離を調節して、観察者は2つのモニタ上の映像を左右眼で別々に観察する。すると、観察者は前方に立体映像905を体感することができる。

【0009】上述した従来例においては、観察者は立体視のために何等かの器具を装着する必要がある、快適な作業環境が提供されているとは言いがたかった。特に、眼鏡等の器具の装着経験のない観察者にとっては違和感が大きく、注意力の集中が要求される遠隔作業にとって必ずしも適当な立体映像の提供手段ではなかった。

【0010】図10は、かかる不具合を解決する一方策であり、印画面1001上に左眼用映像及び右眼用映像を短冊状に配列し、この上にレンチキュラーレンズ1002を重ねて観察する方式であり、印画面1001の前方に立体像1003が観察される。図11は、図示しない同一物体を撮影した一列のカメラ群の配置に対応してプロジェクタ群1103を配置し、各プロジェクタによって白色スクリーン1101の前面にスリット1102を設けたスリットスクリーン上に、映像を投影する方式を示している。

【0011】これらの2つの方式では眼鏡等の装着器具なしで立体視が可能であるが、図10に示す方式ではレンチキュラーレンズの大形化が難しく映像の大きさに限界があり、図11に示す方式ではスリット1102が目立つため立体映像の質が低下するという欠点がある。また、両方式とも左眼用及び右眼用映像が分離できる領域が限られたり、観察者の首が傾く等してレンチキュラーレンズやスリットの効果が得られないと、立体視が困難になる。

【0012】また、図示しないホログラフィーを利用して立体像を得る方式がある。この方式では上記の問題点は解決するが、観察対象の色の再現性が悪い、TVカメラによる撮影像をリアルタイムで再生することができない等の欠点がある。

【0013】図12(a)は、バリフォーカルスクリーンを用いて立体像を得る方式を示している。これは、TVカメラ等の撮影手段1201と被写体との間に、レンズ1202、ハーフミラー1203及びバリフォーカルミラー1204を配置する構成により、被写体を撮影する。バリフォーカルミラー1204の反射面は一定の周波数で振動して焦点位置を周期的に変化させる。この反射面により光学的に位置変調された一連の映像を得る。

この映像と映像位置情報とを伝送系1205を介して再生側のテレビ1206に送る。再生側では、この映像位置情報により撮影側の位置変調の周期と同期して振動するスクリーン(あるいはミラー)1207にテレビ1206の映像を投影して映像を再生する。反射鏡1204とスクリーン1207の振動方向に沿って物理的な奥行き情報が再生される。観察者は、図12(b)に示すようにボイスコイルによって駆動されるバリフォーカルスクリーン(あるいはミラー)1207を介してテレビ1206の画像を観察し、立体像を体感することができる。

【0014】しかしながら、この方式にあっては、湾曲している反射鏡1204における像の歪みの発生、振動を高速で行うことに起因する焦点ずれの発生、振動音の発生、奥行の前後が逆転して見える現象の発生、再生像が透明的になってしまう等、前述した問題は解決するものの、本方式特有の新たな問題が生じる。また、上記振動スクリーンに平面鏡を利用して上記問題のいくつかを解決しようとする試みもあるが、振動音の発生や透明的な再生像の発生は依然として解決されない。更に、観察者が観察する面が高速振動するため、観察面の大きさに対応して周辺装置の大形化を余儀なくされ、従って観察面はかなり小さくなる等不具合があり、特定の用途に限られている。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】このように、従来の立体テレビ装置においては、両眼の視差を利用して立体像を得る方式のものにあっては、観察者が立体映像を観察する為に眼鏡等の特殊な器具の装着を必要とする。また、これ等の器具の装着が必要ない場合にあっては、周辺装置の大形化と比較的小さな画面を余儀なくされ、再生される立体像も現実とは異なる透明的なものであったり、あるいは、ミラー振動音の発生、立体視可能領域の制限等の新たな問題を伴っている。従って、既存のいずれの立体テレビ装置にあっても汎用的な用途には適さず、特定の用途に限られる傾向にある。

【0016】よって、本発明は、立体映像を観察する際に観察者に特別な器具を装着させることなく、また原理的に観察者に器具の装着が必要ない場合にあっては、スクリーンを振動させることに起因する振動音の除去、あるいは、歪みが少ない状態で観察面の大画面化が可能な立体テレビ装置を提供することを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため本発明の立体テレビ装置は、少なくとも被写体の撮影像と上記被写体及び撮影手段間の距離情報とを担う立体映像信号から上記被写体の映像及び上記距離情報を再生し、再生した映像を上記距離情報に対応する位置に結像する立体テレビ装置において、上記立体映像信号から映像信号及び距離情報を復調する復調手段と、復調される

映像信号から上記被写体の映像を再生する映像表示手段と、上記映像表示手段と再生映像の観察者間に形成される光学的通路と、上記光学的通路の途中に配置されかつ上記光学的通路の光路長を変化させる光路長変更手段と、復調される距離情報に上記光学的通路の光路長及び上記被写体の映像の再生を同期させる制御手段と、を備えることを特徴とする。

【0018】また、より具体的には、外周が複数の反射鏡で形成される回転多面鏡を使用する光路長変更手段を用いる。上記回転多面鏡は、各反射面の代表半径、反射面の傾き、あるいはミラー形状が異なる。上記光学的通路は、前記映像の結像位置を変化させるレンズ群を備える。また、上記虚像を凸面状、あるいは凹面状に結像する手段を備える。上記被写体の映像は、複数のフレームによって立体化される再生映像が画面の奥行方向において重複して映写されないように、予め映像の不明瞭な部分が除かれてフレームの距離情報と共に記録される。

【0019】

【作用】本発明に係る立体テレビ装置では、観察対象の映像を撮影すると同時に、観察対象の奥行方向の情報を記録する。映像はブラウン管やプロジェクタなどの再生装置によって奥行方向の映像が重複しないように再生される。

【0020】この再生された映像は、反射鏡とレンズを含む光学系により、ある光路を經由して観察者が最終的に映像を観察する面に映写される。この光路は上記奥行情報に同期して光路長を変更する手段により長さが制御され、更に、上記再生映像は上記奥行情報に対応したものが再生される。原画における遠くの映像は長い光路長を經由して形成され、近くの映像は短い光路長を經由して形成され、観察者は、結果的に奥行方向に広がりを持つ映像、すなわち立体映像を観察できる。

【0021】上述した観察者が最終的に映像を観察する面は全反射鏡あるいは半透過鏡を固定して設置すればよく、従来技術のように高速振動させる必要はない。つまり、この面には周辺装置を何等付加する必要がなく、この面に至るまでの光学系の仕様に合せて立体映像の大きさをいくらかでも大きく呈示することができる。

【0022】上記の光路長変更手段は、例えば、代表半径の異なる面から成るポリゴンミラー等を上記奥行情報に同期して回転させればよく、比較的構造が簡単なため従来から良く用いられ制御法も確立している回転駆動を主体として実現することができる。これとレンズ系を併用して光路長変化の効果を上げることが可能であり、この場合もレンズ系の駆動は従来の回転制御の手法を適用できる。

【0023】

【実施例】以下、本発明の実施例について図面を参照して説明する。図1は、本発明の第1の実施例である立体テレビ装置の構成を示しており、被写体1はテレビカメ

ラ等の撮影手段2により撮影される。この撮影手段2には撮像レンズ3が取り付けられている。撮像レンズ3の焦点距離は焦点距離調整装置4により調整される。前記撮影手段2により撮影された映像は、この焦点距離調整装置4の距離あるいは奥行情報である焦点位置（画像位置）情報と共に信号処理回路、CPU、画像メモリ、信号記録媒体、信号記録部等で構成される映像処理記録装置5において記録される。この映像処理記録装置5において記録する際には、時間軸上で隣接する映像フレームの像が重複して観察者に透明な画像に見えないようにするため、既に記録された映像フレームと比較して焦点が明瞭に合っていない部分は画像処理によって記録しないようにし、あるいは一旦記録した映像の前後フレームの関係から映像が明瞭な部分のみを抽出する等して記録する。焦点の合った画像部分を記録すると共に、この画像を担う映像フレームに焦点調整装置4から当該フレームの焦点距離情報、すなわち、後に映像の投影位置を定めるのに用いられる映像の奥行情報（距離情報）が付加される。後に、立体映像を形成するため、一つの立体画像形成周期について複数のフレームが記録される。なお、被写体が工場内部、発電所内部等の周囲に配置されている物体が特定される環境の場合には特願平3-278227号によって提案されているコンピュータ画像処理技術を利用した立体画像記録装置及びこの装置によって形成された映像信号を用いることができる。

【0024】このように記録された映像は、映像情報伝達媒体を介して映像読出装置6により読み出され、映像信号に復調されて映像表示装置7に与えられる。また、映像読出装置6は奥行情報を復調し、映像表示装置7は、映像信号を光像のフレームに変換し、人間の眼で観察できる映像として再生する。この再生映像は第1のポリゴンミラー81、第2のポリゴンミラー82、レンズ11、第1の反射鏡10及び第2の反射鏡13を經由して観察者14の肉眼に至る。

【0025】ポリゴンミラー81はポリゴンミラー回転制御装置91によって回転が制御される。ポリゴンミラー82はポリゴンミラー回転制御装置92によって回転が制御される。上記の2つのポリゴンミラーは前記映像処理記録装置5に映像情報と共に記録されている奥行情報に同期して回転するが、その回転制御は各々のポリゴンミラー回転制御装置91、92によって行われる。

【0026】これらのポリゴンミラーの動作は図2に示すように模式的に説明できる。まず第2のポリゴンミラー82は、図2(a)の上面図に示すように代表半径と反射面の傾き角が異なる複数の反射面82₁、～82₂で構成され、このポリゴンミラー82以降の光路過程にあるレンズ11と反射鏡10及び13を経て観察者の眼に至る光路長を変更する。また、第1のポリゴンミラー81は、図2(b)に示すように反射鏡を構成する各反射面の代表半径は等しいが、各反射面の角度はポリゴンミ

10

20

30

40

50

ラー82の反射面の各々の角度に対応して設定されている。これは、前記映像表示装置7に形成された光学的映像が、上述の各反射面の代表半径が異なる第2のポリゴンミラー82で反射された後、観察者の眼に至るまでの光軸16が変動しないようにするため、ポリゴンミラー81の各反射面の角度がポリゴンミラー82の反射面の角度に対応して各々異なっている。ポリゴンミラー81及び82は、対となる反射面が光路上で正確に対向するように、例えば図示しないPLL回路形式の制御ループによって回転数及び回転位相が同期するように回転制御される。両ポリゴンミラーによる奥行情報に応じた光路長の設定に同期してこの奥行情報を伴う映像が映像表示装置から投映される。通常、ポリゴンミラー81及び82は同じ反射面数に設定され、両ポリゴンミラーの対応する反射面同士が回転方向に同じ順番で配置され、同じ回転速度で奥行情報の供給に同期して回転される。しかし、後述するように種々の応用変形が可能であり、このミラー形状、ミラー数、ミラー配列、ミラー回転制御態様による使用に限らない。

【0027】図2において映像表示装置7に形成された映像が近景である場合、第1及び第2のポリゴンミラー81及び82は、夫々各ミラーの回転中心811及び821を中心に、反射面81、及び82、が対向する位相に設定され、この映像表示装置に形成される映像が遠景である場合、反射面81、82、が対向する位相に設定される。第1及び第2のポリゴンミラー81及び82間の各々の光路は16、及び16、となるが、図2

(b)に示すように前記映像表示装置7から出力される光軸と、第2のポリゴンミラーから出力される光軸16が両者とも同一であり、光軸は第1及び第2のポリゴンミラーの間でのみ異なる。この時光路長差はポリゴンミラー82の径方向の差1の関数となる。

【0028】また、前記レンズ11のズーム値と焦点調節も同様に、映像処理記録装置6に記録された奥行情報を基にレンズ制御装置12によって行われる。すなわち、これ等のポリゴンミラーとレンズの両者あるいはいずれか一方を光路の途中に設置することにより、前記映像表示装置7と観察者14間の光路長を増減（距離変調）できる。特に、レンズとポリゴンミラーとを併用する場合にはこの光路長の増減をより効率的に行うことが可能である。

【0029】このように、映像処理記録装置6から読み出される映像が「近い」奥行情報を有している場合には上記光路長を短く設定するように、「遠い」情報の場合にはこの光路長を長く設定するように上記回転制御装置91及び92が両ポリゴンミラー81及び82を制御し、レンズ制御装置12がレンズ11を制御し、形成された光路を表示映像が伝搬する。従って、前記映像処理記録装置5から映像読出装置6により映像表示装置7に形成される映像は、奥行情報に応じて観察者までの距離

が増減する。この映像の表示過程が人間の視覚の残像現象が持続する時間内に完了するように行われるので、観察者は結果的に奥行方向に広がりを持つ映像の観察、すなわち、立体像を体感できる。

【0030】図2(a)には、第2のポリゴンミラー82の構成例として1周当りのミラー代表半径の異なるものを順番に配列した例を示してある。これは8面ポリゴンであり各ミラーの中心角が等しく設定してある。

【0031】ところで、遠くにある映像を撮影するときの画角は近景のものに比べて小さいから、遠景映像が投映される場合は、代表半径の短いミラー、すなわち画面の小さいミラーであっても問題はない。また、図示の例では反射面を1周当りのミラー代表半径が全て異なるもので構成した例を示したが、回転速度や制御法に従って、1周当りのミラーパターンの繰り返し数を複数回に設定して光路長設定に要する時間を短縮することができる。また平面鏡を用いずに球面鏡構成として、光路長の増減を更に効果的に行っても良い。勿論、反射面の数も8面に限ったものではない。

【0032】ミラーの傾き角の異なる第1のポリゴンミラーにおいても同様に、1周当りのパターン繰り返し回数は構成要素の仕様に適合するように適宜設定される。

【0033】また、ポリゴンミラーを利用する代わりに、上記奥行情報に応じてミラーが光路の前後方向に移動するような直動型のミラー機構や1枚の反射鏡の傾き角が変化する様な回転機構を用いても良い。

【0034】上記映像読出装置6による映像情報の再生法には様々な方式が考えられる。例えば、上記ポリゴンミラーの回転や上記レンズの駆動が比較的遅い場合には、上記奥行情報に対応する画面を1画面ずつ順次表示する方法が適している。逆に、これ等のポリゴンミラーの回転やレンズの駆動が比較的速い場合には、奥行方向の各画面を一部ずつ読み出し、これを何度か繰り返すことにより奥行方向に広がる全画面の再生を完了する方法が好適である。いずれの方法も、上述の如く人間の視覚の残像持続時間内に完了するように制御されるので、観察者が立体映像の感得に支障を来たすようなことはない。

【0035】図3は、本発明に係る立体テレビ装置の第2の実施例を示している。この実施例では主として撮影部分に関する他の構成例を示しており、同図において被写体1からの反射光は半透過鏡15、15、を経由して各反射鏡に夫々対応して設けられているテレビカメラ等の複数の撮影手段2、2、で撮影される。これらの撮影手段2、2、には夫々焦点距離が異なるレンズ3、3、が装着されており、上記被写体1の奥行方向において異なる位置に合焦した複数の映像が同時に撮影される。各映像は映像記録装置5aに画像情報として入力され、記録される。このとき、各映像フレームは上記レ

レンズの焦点距離情報、すなわち、被写体の奥行情報を伴う形式で記録される。

【0036】上記映像記録装置51からの情報の読出方式から観察者に立体像を呈示するまでの後の過程は図1に示した実施例と同様である。

【0037】この様な構成であれば、1つの撮影手段は或る奥行位置の画像のみを撮影すれば良いため、第1の実施例に示した撮影手段2に装着されるレンズ3の駆動機構及び焦点調節装置4は不要となる。このように比較的に高速で移動する駆動機構を削減できるのでシステム

全体の制御上の負担を低減することができる。更に、レンズ3の焦点の移動中に複数の映像を短時間で獲得しなければならぬ撮影手段の負担も複数の撮影手段に分担されるため撮像素子のリフレッシュレートがそれほど速くないテレビカメラを撮影手段として利用可能である。

【0038】上記半透過鏡15、～15。の光透過率は各々異なって設定されていても良く、特に最終段の鏡にあっては全反射鏡で構わない。更に鏡素材として液晶やメカニカルシャッタ等の光量制御が可能なものを用いたり、この素材を撮影手段に取付けられたレンズに用いて、ある奥行方向の映像を呈示する撮影手段を逐次切替えて選定できるようにしても構わない。

【0039】加えて、本実施例では被写体1から各撮影手段に至る光路長が夫々異なるので、この光路差を利用して更に奥行感の増減を図ることができる。例えば、撮影手段2。に行くに従って遠景を撮影するように各撮影手段のレンズの焦点を設定すれば奥行感は強調され、逆の場合は低減される。図示した光路の途中にレンズ系を挿入すればこれ等の効果をより高めることが可能である。図4は、本発明に係る立体テレビ装置の第3の実施例を示している。この実施例では主として映像表示装置7に関する他の構成例を示している。上記映像記録装置に至るまでの過程は第1の実施例あるいは第2の実施例に示した方式を採用することができる。

【0040】本実施例においては、映像読出装置6aからの映像は複数の映像表示装置7₁～7_n。のうちこの映像の奥行情報に対応するものに供給される。これらの映像は奥行情報に同期して回転制御される互いに異なる傾き角の反射面で構成される第1のポリゴンミラー81で反射し、互いに異なる代表半径の反射面で構成される第2のポリゴンミラーで反射した後、図1に示す実施例で述べたレンズ11、ミラー、10及び11の過程を経て観察者の眼に至る。図4において、第1及び第2ポリゴンミラーの81₁～81_n。及び82₁～82_n。は映像表示装置7₁～7_n。から投映される映像を反射する際の両ポリゴンミラーの位相状態を示す。ポリゴンミラーの各反射鏡で反射した映像が観察者の眼に至る光路長が変化すると同時に、第2のポリゴンミラー82から出力される各映像の光軸が略同一となるように、ポリゴンミラーを構成するミラー群の傾きが設定される。

【0041】この様な構成であれば、1つの映像表示装置7_n。はある奥行位置の画像のみの呈示を行えば良いため、映像表示装置の負担を低減することができ、映像のリフレッシュレートがそれほど速くない映像表示手段の利用が可能となる。本例においても、各光軸の途中にレンズ系を挿入したり、ポリゴンミラーの代りに直動型や往復運動型のミラー装置を利用することが可能である。

【0042】図13は第4の実施例を示している。この例では図1における2つのポリゴンミラー81及び82の代わりに、ハーフミラー100、全反射ミラー101及びポリゴンミラー82'を用いている。ポリゴンミラー82'の反射面は光軸に対して垂直に形成されるので、傾斜した反射面を有するポリゴンミラー81及び82に比して製造が容易である。

【0043】また、回転ミラーが1つで済むので設計製造における負担が大幅に減少する利点がある。また、ミラー100あるいは101に前述したようなシャッタ機構を組合せることも可能である。

【0044】なお、上述したいずれの例においても、ポリゴンミラー、レンズ、鏡の数は図示したものに限定されるものではなく、鏡、レンズ、シャッタ等の仕様により様々な組み合わせが実現できる。画像表示装置の仕様の違いや観察者が最終的に観察する映像の大きさの違いにより、画像表示装置等の台数を適宜変更できる。加えて、このとき使用する光学系の仕様により、前記観察者の眼に呈示される映像における実像・虚像の種別が決定される。

【0045】また、立体映像の質とは無関係であるが、映像表示装置の映像呈示面に曲率を施すことにより、奥行方向に複数枚設定される映像呈示面の識別を容易にすることができる。これは各映像面を眼でなぞる際の両眼視差の変化量をフラット面の場合に比べて大きくできるからである。

【0046】また、従来例の箇所で述べた奥行方向に振動する反射鏡等を光路の途中に入れることも可能である。この場合には、従来例と比較して光源の近くにこれらの装置を設置可能であり、映像の歪みや振動駆動源として設置する周辺装置を従来に比べて大幅に低減することができる。

【0047】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の立体テレビ装置においては、ポリゴンミラー等の回転制御を主体とした装置を採用して観察者の眼に至る光路長を変動して奥行方向の広がりをもつ映像を結像するので、観察者には偏光眼鏡等の機具を何等装着させる必要がない。直動制御や反射鏡を高速振動させる方式に比べて精度・耐久性・信頼性に優れたシステムを提供できる。ポリゴンミラーは映像ソースの近傍に設置でき反射面もソリッドで変形しないため、従来方式の反射鏡を高速振動する方式で問題となっていた画像の歪みや画面サイズの制

限、あるいは駆動用の大形周辺機器の設置を回避することができ、振動音等のノイズレベルが大幅に低減される。しかも、大形の立体映像を容易に実現出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る立体テレビ装置の第1実施例を示す説明図。

【図2】図2(a)は第1の実施例に用いられるポリゴンミラーの例を示す上面図、図2(b)は、ポリゴンミラーの回転に伴う光路長の変動を示す説明図。

【図3】立体映像の他の記録方法である第2の実施例を示す説明図。

【図4】第3の実施例を示す説明図。

【図5】従来例を示す説明図。

【図6】従来例を示す説明図。

【図7】従来例を示す説明図。

【図8】従来例を示す説明図。

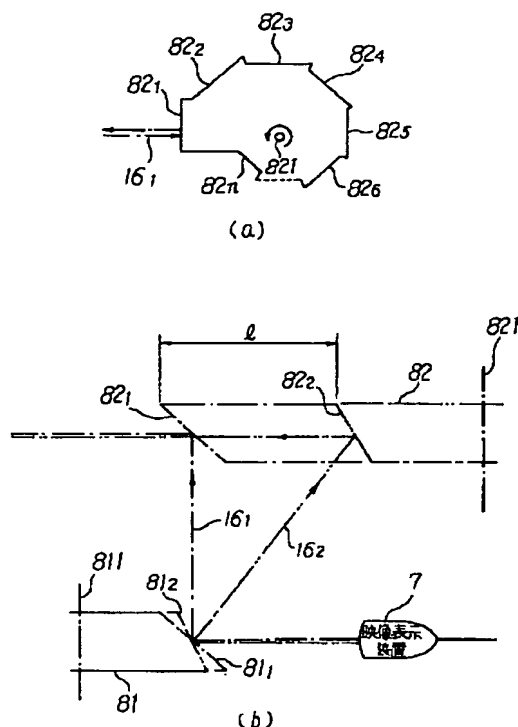
【図9】従来例を示す説明図。

【図10】従来例を示す説明図。

【図11】従来例を示す説明図。

【図12】従来例を示す説明図。

【図2】

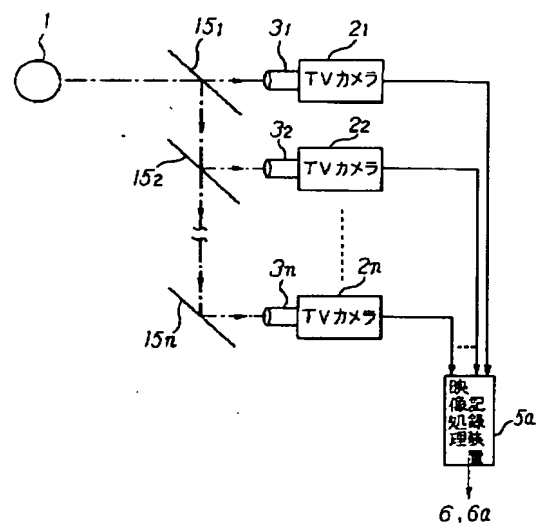


*【図13】第4の実施例を示す説明図。

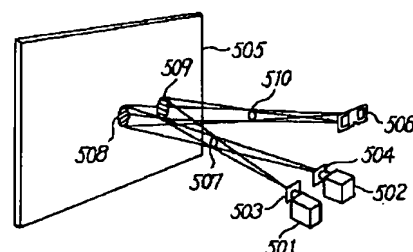
【符号の説明】

- 1 被写体
- 2, 2₁ ~ 2_n 撮影手段
- 3, 3₁ ~ 3_n レンズ
- 4 焦点距離調整装置
- 5, 5a 映像記録装置
- 6, 6a 映像読み出し装置
- 7, 7₁ ~ 7_n 映像表示装置
- 10, 13 反射鏡
- 11 レンズ
- 12 レンズ制御装置
- 14 観察者の眼
- 15₁ ~ 15_n 半透過鏡、あるいは全反射鏡
- 16₁, 16₂ ~ 16_n 光路
- 81, 82 ポリゴンミラー
- 81₁, 81₂ ~ 81_n 第1のポリゴンミラーの位相
- 82₁, 82₂ ~ 82_n 第2のポリゴンミラーの位相
- 811, 821 ポリゴンミラーの回転中心
- *20 91, 92 回転制御装置

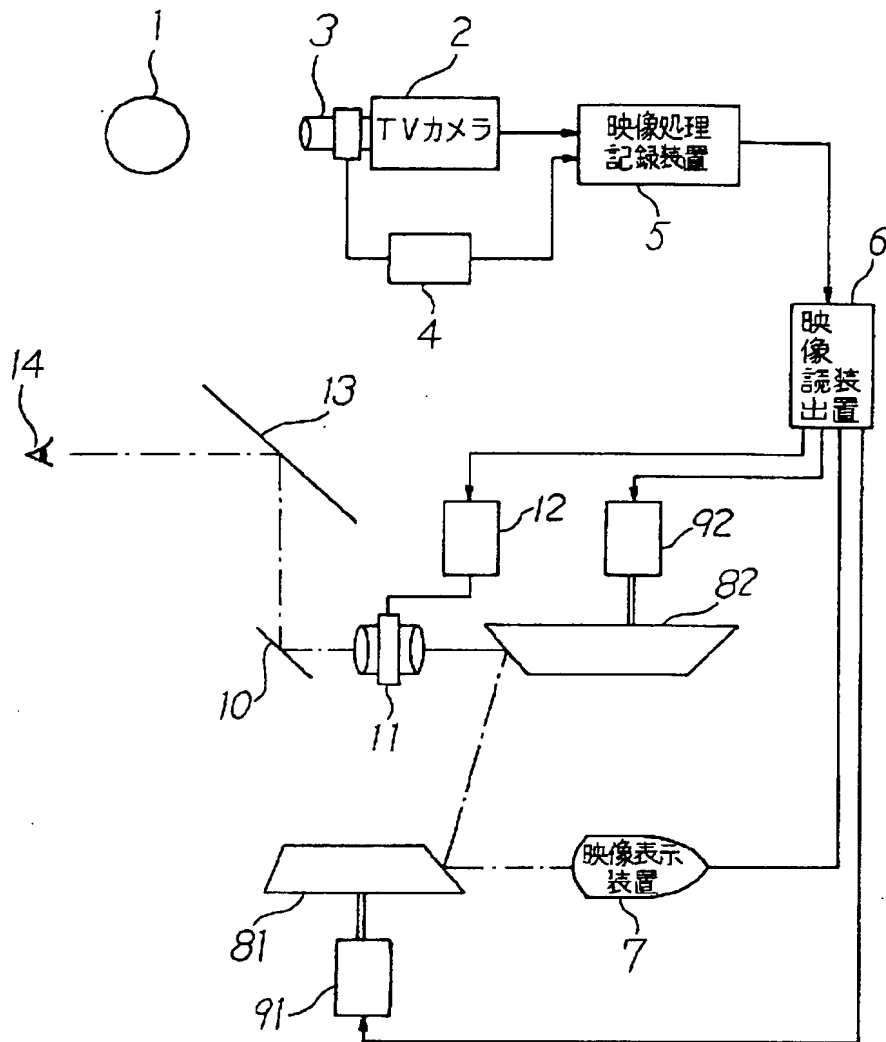
【図3】



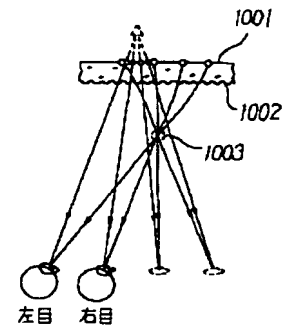
【図5】



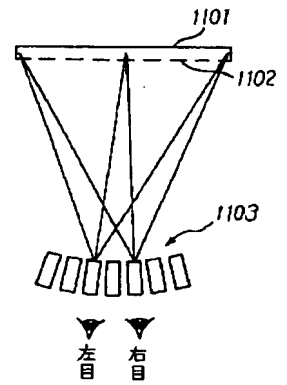
【図1】



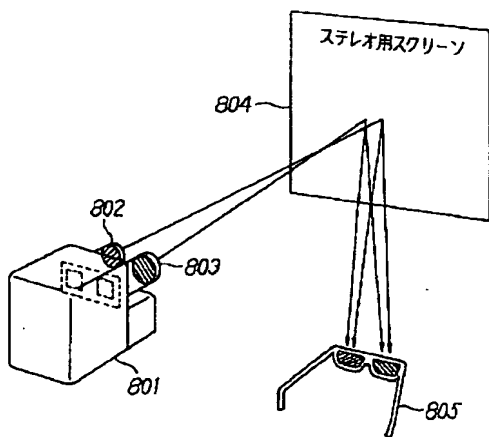
【図10】



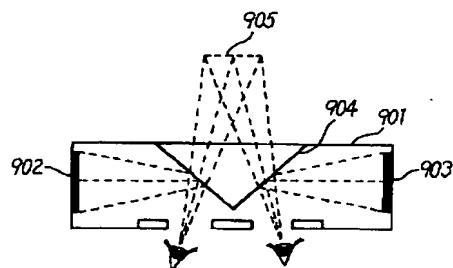
【図11】



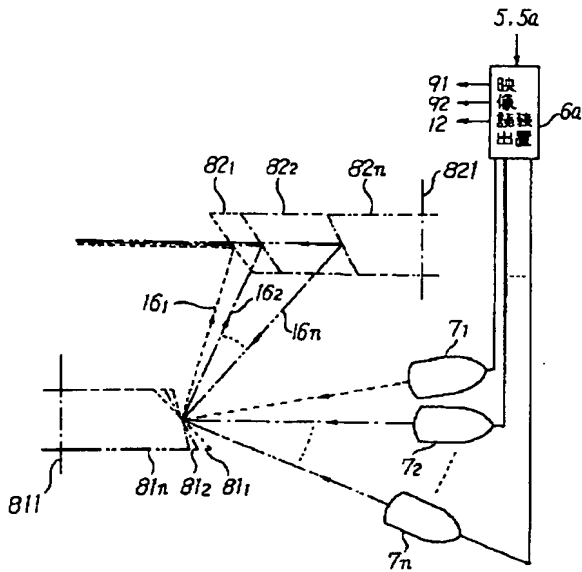
【図8】



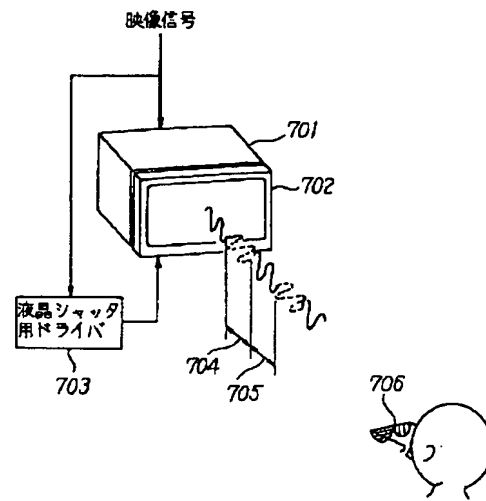
【図9】



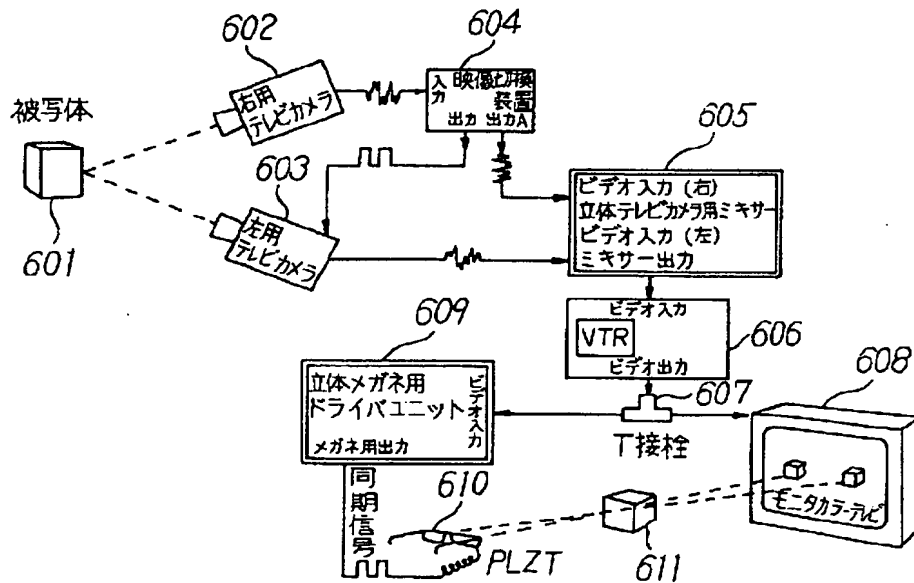
【図4】



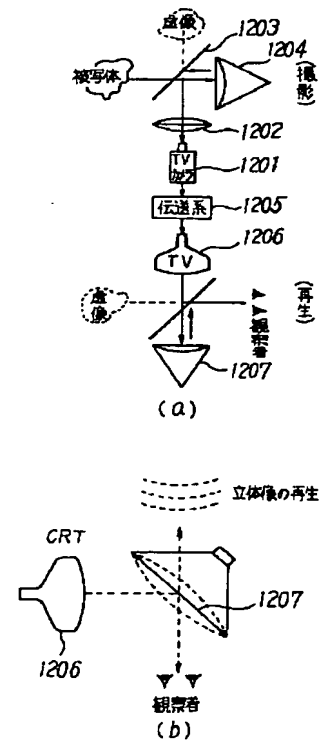
【図7】



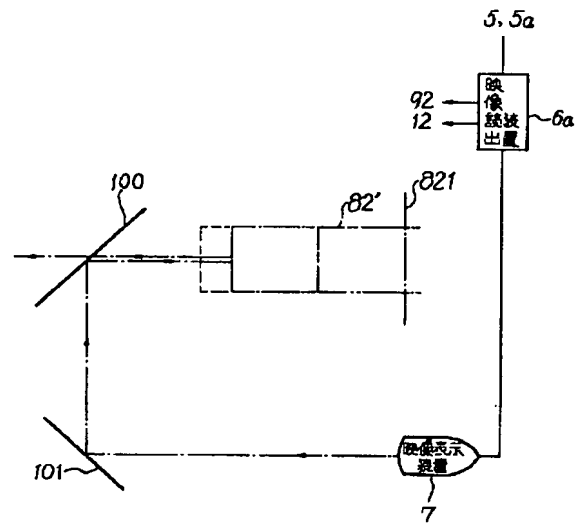
【図6】



【図12】



【図13】



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
【部門区分】第7部門第3区分
【発行日】平成13年4月6日(2001.4.6)

【公開番号】特開平6-253341
【公開日】平成6年9月9日(1994.9.9)
【年通号数】公開特許公報6-2534
【出願番号】特願平5-37009
【国際特許分類第7版】

H04N 13/04
G02B 26/10 102
27/22

【F I】

H04N 13/04
G02B 26/10 102
27/22

【手続補正書】

【提出日】平成12年2月24日(2000.2.24)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】少なくとも被写体の撮影像及び前記被写体と撮影手段間の距離情報を有する立体映像信号から前記被写体の映像を前記距離情報に対応する位置に結像させる立体テレビ装置であって、前記立体映像信号から映像信号及び前記距離情報を復調する復調手段と、復調された前記距離情報に応じて、前記映像信号から前記被写体の映像を再生する映像再生手段と、復調された前記距離情報に応じて、前記映像再生手段と再生された前記被写体の映像の観察者との間の光路長を変化させる光路長変化手段と、を備え、再生された前記被写体の映像を前記距離情報に対応する

位置に結像させることを特徴とする立体テレビ装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正内容】

【0017】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため本発明に係る立体テレビ装置は、少なくとも被写体の撮影像及び前記被写体と撮影手段間の距離情報を有する立体映像信号から前記被写体の映像を前記距離情報に対応する位置に結像させる立体テレビ装置であって、前記立体映像信号から映像信号及び前記距離情報を復調する復調手段と、復調された前記距離情報に応じて、前記映像信号から前記被写体の映像を再生する映像再生手段と、復調された前記距離情報に応じて、前記映像再生手段と再生された前記被写体の映像の観察者との間の光路長を変化させる光路長変化手段と、を備え、再生された前記被写体の映像を前記距離情報に対応する位置に結像させることを特徴とする。